

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

出 願 年 月 日
Date of Application:

2001年 2月 8日

出 願 番 号
Application Number:

特願2001-031864

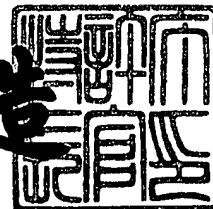
出 願 人
Applicant(s):

株式会社リコー

2001年12月14日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3108492

【書類名】 特許願

【整理番号】 0008025

【提出日】 平成13年 2月 8日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 1/40

【発明の名称】 色変換装置、色変換プロファイル作成装置及び方法、画像形成装置、プログラム、記録媒体

【請求項の数】 23

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社 リコー 内

 【氏名】 白沢 寿夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000006747

 【氏名又は名称】 株式会社 リコー

 【代表者】 桜井 正光

【代理人】

 【識別番号】 100073760

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 鈴木 誠

【選任した代理人】

 【識別番号】 100097652

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 太浦 一仁

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 011800

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

特 2001-031864

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809191

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 色変換装置、色変換プロファイル作成装置及び方法、画像形成装置、プログラム、記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力されるCMYKデータを所定の他形式の出力色データに変換する色変換装置であって、

非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストを強調させるための手段を有することを特徴とする色変換装置。

【請求項2】 入力されるCMYKデータを所定の他形式の出力色データに変換する色変換装置であって、

CMYKデータと出力色データとの対応関係を表す色変換プロファイルと、

前記色変換プロファイルを参照してCMYKデータを出力色データに変換する色変換処理手段とを有し、

前記色変換プロファイルに、非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストを強調させる特性を持たせたことを特徴とする色変換装置。

【請求項3】 入力されるCMYKデータを所定の他形式の出力色データに変換する色変換装置であって、

CMYKデータを、特定の画像形成装置を用いて像形成した場合の測色値に変換するCMYK／測色値変換手段と、

CMYKデータが黒文字色か否か判定する黒文字色判定手段と、

前記黒文字色判定手段により黒文字色と判定されたCMYKデータの前記CMYK／測色値変換手段により変換された測色値に対し黒文字色用のコントラスト補正を施し、非黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対し非黒文字用のコントラスト補正を施す測色値補正手段と、

前記測色値補正手段により補正後の測色値を出力色データに変換する測色値／出力色データ変換手段とを有し、

非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色

に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストが強調されることを特徴とする色変換装置。

【請求項4】 前記測色値補正手段は、黒文字色用又は非黒文字色用に設定された明るさ成分のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジに線形変換することによりコントラスト補正を行うことを特徴とする請求項3記載の色変換装置。

【請求項5】 前記測色値補正手段は、黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対しては、黒文字色用に設定された明るさ成分のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジに非線形変換することによりコントラスト補正を行い、非黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対しては、非黒文字色用に設定された明るさ成分のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジに線形変換することによりコントラスト補正を行うことを特徴とする請求項3記載の色変換装置。

【請求項6】 前記測色値補正手段は、黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値を彩度が0となるように補正することを特徴とする請求項3記載の色変換装置。

【請求項7】 注目画素の周辺のCMYKデータから注目画素近傍に所定の明度以下で非黒文字色の画素が存在するか否かを判定するための手段を有し、この手段で所定の明度以下で非黒文字色の画素が存在すると判定された注目画素に対しては、前記測色値補正手段により非黒文字色用のコントラスト補正が施されることを特徴とする請求項3記載の色変換装置。

【請求項8】 CMYKデータを所定の他形式の出力色データに変換するために利用される色変換プロファイルを作成するための装置であって、

CMYKデータの生成手段と、

前記CMYKデータ生成手段により生成されたCMYKデータを特定の画像形成装置により像形成した場合の測色値に変換する測色値変換手段と、

前記CMYKデータ生成手段により生成されたCMYKデータが黒文字色に相当するか否かを判定する黒文字色判定手段と、

前記黒文字色判定手段により黒文字色と判定されたCMYKデータの前記測色

値変換手段により変換された測色値に対し黒文字色用のコントラスト補正を施し、非黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対し非黒文字用のコントラスト補正を施す測色値補正手段と、

前記測色値補正手段により補正後の測色値を用いて色変換プロファイルを設定する色変換設定手段とを有し、

非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストを強調させる特性を持つ色変換プロファイルを作成する色変換プロファイル作成装置。

【請求項9】 前記測色値補正手段は、黒文字色用又は非黒文字色用に設定された測色値の明るさ成分のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジに線形変換することによりコントラスト補正を行うことを特徴とする請求項8記載の色変換プロファイル作成装置。

【請求項10】 前記測色値補正手段は、黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対しては、黒文字色用に設定された明るさ成分のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジに非線形変換することによりコントラスト補正を行い、非黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対しては、非黒文字色用に設定された明るさ成分のダイナミックレンジを所定のダイナミックレンジに線形変換することによりコントラスト補正を行うことを特徴とする請求項8記載の色変換プロファイル作成装置。

【請求項11】 前記測色値補正手段は、黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値を彩度が0となるように補正することを特徴とする請求項8記載の色変換プロファイル作成装置。

【請求項12】 前記CMYKデータ生成手段によってCMYKの4成分で表される4次元色空間の複数の代表点に対応したCMYKデータが生成され、前記色変換プロファイル設定手段により、色変換プロファイルとして、各代表点と出力色データ値とが対応付けられた4次元ルックアップテーブルが作成されることを特徴とする請求項8記載の色変換プロファイル作成装置。

【請求項13】 CMYKデータを所定の他形式の出力色データに変換するために利用される色変換プロファイルを作成する方法であって、

CMYKデータの生成ステップと、

前記CMYKデータ生成ステップにより生成されたCMYKデータを特定の画像形成装置により像形成した場合の測色値に変換する測色値変換ステップと、

前記CMYKデータ生成ステップにより生成されたCMYKデータが黒文字色に相当するか否か判定する黒文字色判定ステップと、

前記黒文字色判定ステップにより黒文字色と判定されたCMYKデータの前記測色値変換ステップにより変換された測色値に対し、黒文字色用のコントラスト補正を施し、非黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対し、非黒文字用のコントラスト補正を施す測色値補正ステップと、

前記測色値補正ステップにより補正後の測色値を用いて色変換プロファイルを設定する色変換設定ステップとを有し、

非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストを強調させる特性を持つ色変換プロファイルを作成する色変換プロファイル作成方法。

【請求項14】 請求項8乃至12のいずれか1項記載の色変換プロファイル作成装置により作成された色変換プロファイルが用いられることを特徴とする請求項2記載の色変換装置。

【請求項15】 請求項13記載の色変換プロファイル作成方法により作成された色変換プロファイルが用いられることを特徴とする請求項2記載の色変換装置。

【請求項16】 CMYKデータを用いて像形成する画像形成装置において、装置内で生成されるCMYKデータを所定の他形式の出力色データに変換するための、請求項2乃至7、14、15のいずれか1項記載の色変換装置を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項17】 CMYKデータを用いて像形成する画像形成装置において、装置内で生成されるCMYKデータの所定の他形式の出力色データへの変換に用いられる色変換プロファイルを作成するための、請求項8乃至12のいずれか1項記載の色変換プロファイル作成装置を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 1 8】 請求項 8 乃至 1 2 のいずれか 1 項記載の色変換プロフィール作成装置を有することを特徴とする請求項 1 4 記載の色変換装置。

【請求項 1 9】 請求項 8 乃至 1 2 のいずれか 1 項記載の色変換プロフィール作成装置の各手段の機能に対応した処理ステップからなる色変換プロフィール作成処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 2 0】 請求項 3 乃至 7 のいずれか 1 項記載の色変換装置の各手段の機能に対応した処理ステップからなる色変換処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 2 1】 請求項 8 乃至 1 2 のいずれか 1 項記載の色変換プロフィール作成装置により作成された色変換プロフィールを参照して、CMYKデータを出力色データに変換する処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 2 2】 請求項 1 3 記載の色変換プロフィール作成方法により作成された色変換プロフィールを参照して、CMYKデータを出力色データに変換する処理をコンピュータに実行させるためのプログラム。

【請求項 2 3】 コンピュータが読み取り可能な記録媒体であって、請求項 1 9、2 0、2 1 又は 2 2 記載のプログラムが記録されたことを特徴とする記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CMYKデータの色変換技術に係り、より詳細には、カラー複写機、カラープリンタ、カラーファクシミリなどの特定の画像形成装置でプリント用に生成されたCMYKデータを、ディスプレイや他のカラープリンタなどに出力するのに適した他形式の色データに変換する技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

CMYKデータなどの色変換に関しては、多くの従来技術がある。

例えば、CMYKのような4つの色成分からなる色データの一般的な色変換手法として、4次元ルックアップテーブルを用いるメモリマップ補間演算方式があ

る（例えば、特許第2903808号、特開昭57-208765号）。

プリント用CMYKデータを他のカラープリンタで出力するために、CMYKデータをデバイス・インディペンデントなLab信号に変換し、地色を忠実に再現するための修正を行い、地色を再現しない場合にはハイライトの視認性を向上させるためのコントラスト制御を行った後に、他のカラープリンタ用のCMYKデータに変換する方式が知られている（特開平8-212324号）。

カラープリンタなどで出力されるハードコピー画像と、CRTディスプレイなどに表示されるソフトコピー画像とでは、色再現方式が全く異なるため、同じ画像データに基づいた画像であっても、見え方が異なった色として知覚されることが知られている。そこで、ハードコピー画像とソフトコピー画像で知覚される色の見え方が一致するように、入力色データのダイナミックレンジと出力色データのダイナミックレンジを合わせるとともに、色順応モデルを用いて知覚的に一致するように色変換プロファイルを作成し、また、それを用いて色変換を行う技術が知られている（特開平11-112819号）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

カラープリンタやカラー複写機などの画像形成装置には、装置内でプリント用に生成したCMYKデータをハードディスクなどの記憶装置に蓄積し、繰り返し利用できる機能を有するものがある。しかし、この蓄積されたCMYKデータを例えば単純にRGBデータに変換してコンピュータに送り、ディスプレイに表示させたり、他のカラープリンタなどに出力しても、高品質な画像再現ができない場合がある。特に、黒文字の再現品質の悪化が顕著である。

【0004】

その原因は、画像形成装置で生成されるCMYKデータはハードコピーに最適化された特性を有するからである。例えば、カラー複写機の場合、黒文字をCMYK4色で重ね打ちすると、各色の位置ずれから鮮鋭性が低下してしまい可読性が低下する。そこで、黒文字のエッジ部分を抽出して黒文字のエッジはK単色で出力し、それ以外の絵柄部分は階調連続性を重視してCMYK4色のインクをすべてを用いるように色分解するようにする、いわゆる像域分離処理が行われるこ

とが多い。カラー・プリンタの場合も同様に、例えばプリンタ・ドライバー内で描画コードを判定し、黒文字の部分はK単色で出力するようにし、黒文字以外の部分は4色分解するようなオブジェクト適応色処理が行われることが多い。このように黒文字とそれ以外の領域で色再現方法が異なるCMYKデータは、単純にRGBデータなどに色変換してディスプレイや他のカラープリンタなどに出力しても、黒文字を高品質に再現することができない。

【0005】

本発明の目的は、上に述べたようなカラープリンタ、カラー複写機、カラーファクシミリなどの画像形成装置内でプリント用に生成されたCMYKデータを、ディスプレイや他のカラープリンタなどで高品質な黒文字再現が可能なRGBデータなどに色変換するための色変換装置と、同色変換装置で用いるための色変換プロファイルを作成する方法及び装置を提供することにある。

【0006】

なお、特開平8-212324号の技術は、ハードコピー出力信号どうしの変換であるため、基本的には測色的に一致したCMYKデータに変換することにより忠実な色再現が可能であろう。しかしながら、そのCMYKデータを一旦ディスプレイ用のRGBデータに変換し、プリンタ・ドライバを通してカラープリンタに出力するような場合には、プリンタ・ドライバ側でモニタのダイナミックレンジをカラープリンタ出力のダイナミックレンジに一致させるような色補正処理が行われることが多いため、CMYKデータとRGBデータの白基準を合わせただけでは、プリンタ出力の黒の濃度不足が起きる。

【0007】

一方、特開平11-112819号の技術は、入力色データのダイナミックレンジと出力色データのダイナミックレンジを合わせているので、画面表示に適した色データに変換でき、また、上述したようにプリンタ・ドライバを経由して他のカラープリンタに出力した場合にも黒濃度の低下を防ぐことができる。しかしながら、この従来技術は、ハードコピーをスキャナで読み取ったりデジタルカメラで入力した入力色データを対象としているため、前述の像域分離処理やオブジェクト適応色処理が施されたCMYKデータに適用しようとしても、ブラックポ

イント（最暗点）をどのように決定してよいか分からないなど、そのまま適用することはできない。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明によれば、入力されるCMYKデータを所定その他形式の出力色データに変換する色変換装置が提供されるが、その主たる特徴は、請求項1記載のように、非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストを強調させるための手段を有することである。

【0009】

このような黒文字色に相当するCMYK色信号に対する出力色データのコントラスト強調のための手段の実現方法の違いによって、本発明の色変換装置には2つの態様がある。

【0010】

第1の態様による色変換装置は、請求項2記載のように、CMYKデータと出力色データとの対応関係を表す色変換プロファイルと、前記色変換プロファイルを参照してCMYKデータを出力色データに変換する色変換処理手段とを有し、前記色変換プロファイルに、非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストを強調させる特性を持たせることを主たる特徴とする。

【0011】

第2の態様による色変換装置は、請求項3記載のように、CMYKデータを、特定の画像形成装置を用いて像形成した場合の測色値に変換するCMYK／測色値変換手段と、CMYKデータが黒文字色か否か判定する黒文字色判定手段と、前記黒文字色判定手段により黒文字色と判定されたCMYKデータの前記CMYK／測色値変換手段により変換された測色値に対し黒文字色用のコントラスト補正を施し、非黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対し非黒文字用のコントラスト補正を施す測色値補正手段と、前記測色値補正手段により補正後の測色値を出力色データに変換する測色値／出力色データ変換手段とを有し、非黒

文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストが強調されることを主たる特徴とする。

【0012】

本発明によれば、CMYKデータを所定の他形式の出力色データに変換するために利用される色変換プロファイルを作成するための装置が提供される。この色変換プロファイル作成装置は、請求項8記載のように、CMYKデータの生成手段と、前記CMYKデータ生成手段により生成されたCMYKデータを特定の画像形成装置により像形成した場合の測色値に変換する測色値変換手段と、前記CMYKデータ生成手段により生成されたCMYKデータが黒文字色に相当するか否か判定する黒文字色判定手段と、前記黒文字色判定手段により黒文字色と判定されたCMYKデータの前記測色値変換手段により変換された測色値に対し、黒文字色用のコントラスト補正を施し、非黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対し、非黒文字用のコントラスト補正を施す測色値補正手段と、前記測色値補正手段により補正後の測色値を用いて色変換プロファイルを設定する色変換設定手段とを有し、非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストを強調させる特性を持つ色変換プロファイルを作成することを主たる特徴とする。

【0013】

本発明によれば、CMYKデータを所定の他形式の出力色データに変換するために利用される色変換プロファイルを作成する方法が提供される。この方法は、CMYKデータの生成ステップと、このCMYKデータ生成ステップにより生成されたCMYKデータを特定の画像形成装置により像形成した場合の測色値に変換する測色値変換ステップと、前記CMYKデータ生成ステップにより生成されたCMYKデータが黒文字色に相当するか否か判定する黒文字色判定ステップと、前記黒文字色判定ステップにより黒文字色と判定されたCMYKデータの前記測色値変換ステップにより変換された測色値に対し、黒文字色用のコントラスト補正を施し、非黒文字色と判定されたCMYKデータの測色値に対し、非黒文字

用のコントラスト補正を施す測色値補正ステップと、この測色値補正ステップにより補正後の測色値を用いて色変換プロファイルを設定する色変換設定ステップとを有し、非黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データよりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対する出力色データのコントラストを強調させる特性を持つ色変換プロファイルを作成することを主たる特徴とする。

【0014】

次に、以上に述べた本発明の特徴及びその他の特徴について、実施の形態に関連して詳細に説明する。

【0015】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照し、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【0016】

＜画像処理システムの例＞

図1に、本発明に係る画像処理システムの一例を示す。図1において、100はCMYKデータを用いて作像しハードコピーを出力する画像形成装置であり、具体的にはカラープリンタ、カラー複写機、カラーファクシミリ装置などである。この画像形成装置101は、作像のためのCMYKデータを本発明の色変換装置104に出力することができる。色変換装置104は、そのCMYKデータをRGBデータに色変換する機能を有する。102はパソコンなどのコンピュータであり、各種のアプリケーションやプリンタ・ドライバ等のソフトウェアを実装可能となっており、色変換装置104から送られたRGBデータをディスプレイ103に表示したり、カラープリンタ101に対応したプリンタ・ドライバを動作させてカラープリンタ101に出力したりすることができる。カラープリンタ101は、コンピュータ102からRGB形式の描画データを受け取ってハードコピー出力を行うものである。このカラープリンタ101は、コンピュータ102より受け取ったRGB形式の描画データをプリント用のCMYKデータに変換するためのプリンタ制御装置105を内蔵している。

【0017】

なお、プリンタ制御装置105をカラープリンタ101と独立した装置とする

ことも可能であり、また、その機能の一部をコンピュータ102のプリンタ・ドライバなどで実行するような形態とすることも可能である。

【0018】

同様に、本発明の色変換装置104は、独立した装置として実現することも可能であるが、例えば、コンピュータ102上でソフトウェアにより実現することも可能であり、また、画像形成装置100に実装する形態とすることも可能である。このように本発明の色変換装置104が実装された画像形成装置100も本発明に包含される。

【0019】

この画像処理システムの全体的動作は以下の通りである。画像形成装置100は、ハードコピー出力を行う過程で生成されたCMYKデータを、内蔵しているハードディスクなどに蓄積する。ハードコピー出力の動作は、例えば、カラープリンタを用いたプリント作業やカラー複写機を用いた複写の作業を意味する。画像形成装置100において生成されたCMYKデータは、その生成時又は指示された時に色変換装置104へ転送される。色変換装置104では、そのCMYKデータに対し色変換処理を行ってRGBデータに変換し、それを直ちに、あるいは、指示された時点でコンピュータ102へ送信する。コンピュータ102は、そのRGBデータを内部のハードディスクなどの記憶媒体に保存する。コンピュータ102のオペレータは、必要に応じてコンピュータ102に保存されているRGBデータをディスプレイ103に表示して画像を閲覧したり、適当なアプリケーションを用いてRGBデータを加工したり、元のRGBデータ又はその加工データをカラープリンタ101へ出力しプリントさせたりすることができる。

【0020】

＜画像形成装置100の説明：カラープリンタとして＞

図2を参照し、画像形成装置100がカラープリンタである場合におけるCMYKデータの生成動作と関連した構成について説明する。

【0021】

図2において、200は画像形成装置100に描画コマンドを送るコンピュータであり、画像形成装置100にインターフェースケーブル又はネットワークを

介して接続される。このコンピュータ200は図1のコンピュータ102である場合もある。210は画像形成装置100のプリンタ制御装置で、これは図1のカラープリンタ101のプリンタ制御装置105と同様の構成でよく、例えば色変換処理部211、レンダリング処理部212、バンド・バッファ213、階調処理部214、記憶装置215からなる。このようなプリンタ制御装置210は、画像形成装置100に実装されていてもよいし、独立した装置であってもかまわない。また、その機能の一部をコンピュータ200のプリンタ・ドライバなどで実行するような形態とすることも可能である。

【0022】

コンピュータ200のオペレータは、コンピュータ200に実装されたアプリケーション201などを用いて、文書データ204を編集・作成する。そして、文書作成を終了すると、画像形成装置100を用いて出力するために印刷を指示する。コンピュータ200は、アプリケーション201から印刷を指示する命令を受け取ると、アプリケーション内部の文書データをプリンタ・ドライバ202へ送信する。プリンタ・ドライバ202は、文書データをプリンタ制御装置210が受信可能なRGB形式の描画コマンドに変換して必要に応じハードディスクなどの記録媒体203に一旦蓄積し、それをカラープリンタのプリント動作に合わせてプリンタ制御装置210へ送信する。

【0023】

プリンタ制御装置210は、その描画コマンドを受け取ると、色変換処理部211において、RGB形式の描画コマンドを色変換してCMYK形式の描画コマンドに変換する。この時、色変換処理部211では、描画コマンドを解釈しながら描画オブジェクトの属性に適した色変換処理を行い、処理したCMYK形式の描画コマンドをレンダリング処理部212へ送る。レンダリング処理部212では、コマンド形式のデータをラスター形式のCMYKデータに変換してバンドバッファ213へ格納する。バンドバッファ213からラスター化されたCMYKデータが読み出され、階調処理部214で階調変換が施される。階調処理部214は、ディザ処理などを適用して、そのCMYKデータを、画像形成装置100の作像エンジンが処理可能な階調数のプリントデータに変換して一旦ハードディ

スクなどの記憶装置 215 に保存する。例えば、画像形成装置 100 の作像エンジンが、C（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）のインクを用いてハードコピーを形成する場合、各色 256 階調の濃淡が可能ならば、C、M、Y、K の各色が 8 ビットで表されたラスター形式の CMYK データがプリントデータとして記憶装置 215 に保存されることになる。また、ディザ処理によって二値化される場合には、C、M、Y、K の各色が 1 ビットで表されたラスター形式の二値 CMYK データが記憶装置 215 に保存されることになる。その後、画像形成装置 100 のプリント速度に合わせて、記憶装置 215 から CMYK データが読み出され作像エンジンによりプリントされ、ハードコピーが出力される。

【0024】

色変換処理部 211 におけるオブジェクトの属性に応じた色変換処理について、以下、具体的に説明する。一般に、高画質なハードコピー出力を得るためには、オブジェクトの属性ごとに異なった色再現方法を用いる必要がある。特に、RGB データとしては黒色（R=G=B=0）であっても、黒文字を色再現する場合と写真画像のような階調画像を色再現する場合とでは、色再現方法が異なるのが一般的である。即ち、CMYK 4 色で黒文字を再現しようとする、ハードコピー出力時に各色のドットの位置ずれが生じ、文字がにじんで読みにくくなるという問題が生じる。また、4 色を重ねた場合にはカラーバランスを保つことが難しく、色味を帯びやすくなるという問題もある。一方、写真画像のシャド一部で黒を K インクのみで再現してしまうと、黒以外の有彩色部分との階調連続性を保つことが困難となり、諧調が不連続になるという問題が起こる。そこで、黒文字の場合には K 単色で再現し、写真画像の部分では 4 色で色再現するという色再現方法がよく用いられる。

【0025】

このようなオブジェクト適応色処理によってハードコピー出力のために最適化された CMYK データを、単純に例えば RGB データに色変換してコンピュータ 102 へ与え、ディスプレイ 103 に出力したり、他のカラープリンタ 101 に再出力したのでは高品質な黒文字再現ができない。そこで、本発明の色変換装置

104は、前述のオブジェクト適応色処理されたCMYKデータ（又は後に詳述するカラー複写機において像域分離処理されたCMYKデータなど）を、ディスプレイや他のカラープリンタなどで高品質な黒文字再現が可能な例えばRGBデータに変換する処理を行う。

【0026】

<色変換装置104の実施例1>

図3は本発明による色変換装置104の一実施例を示すブロック図である。図中、120は色変換処理部、121は色変換プロファイル記憶部である。色変換プロファイル記憶部121には、入力されるCMYKデータと出力色データであるRGBデータとの対応関係を表す色変換プロファイルが格納される。色変換処理部120は、その色変換プロファイルを参照して、入力されたCMYKデータをRGBデータに変換し出力する。

【0027】

本発明によれば、非黒文字色に相当するCMYKデータに対するRGBデータ（出力色データ）よりも、黒文字色に相当するCMYKデータに対するRGBデータのコントラストを強調させる特性を持つ色変換プロファイルが色変換プロファイル記憶部121に格納されるため、黒文字色に相当するCMYKデータは、コントラストが強調されたRGBデータに変換される。したがって、カラープリンタのプリント用CMYKデータのように、オブジェクト適応色処理が施されたCMYKデータを本実施例の色変換装置104により色変換したRGBデータをコンピュータ102に送り、ディスプレイ103に表示させたり、カラープリンタ101に出力すれば、高品質の黒文字再現が可能となる。なお、黒文字色以外の色については、忠実な色再現とするため、あまりコントラストを強調しないようにする。

【0028】

本実施例の色変換装置104では、広く知られている4次元ルックアップテーブル（4D-LUT）を用いるメモリマップ補間演算方式を採用している。したがって、色変換プロファイル記憶部121には、色変換プロファイルが4次元ルックアップテーブルとして格納される。色変換処理部120は、入力したCMY

Kデータ（例えば、各色8ビット）の上位ビット及び下位ビットを用いて、入力色が属する補間立体の頂点（CMYK4成分で表される4次元色空間内の代表点；以下、格子点）のアドレスを生成して色変換プロファイル記憶部121に与える格子点アドレス生成部123と、色変換プロファイル記憶部121より読み出される格子点出力値（補間パラメータ）及びCMYKデータの下位nビットを用いて補間演算を行うことにより、CMYKデータに対応したRGBデータ値を求める補間演算部124とから構成される。

【0029】

なお、本実施例で採用されるメモリマップ補間演算方式に関する公知文献としては、例えば特開昭57-208765号公報や特許第2903808号公報がある。これら公報には、4つの色成分で表される4次元色空間を複数の5頂点体に分割し、入力データの上位ビットを用いて入力色が含まれる5頂点体を選択し、それに対応する補間演算強度を4次元ルックアップテーブルから読み取って線形補間演算を行うことにより、色空間全域にわたって高精度な色変換を実現する5点補間法が開示されている。本実施例の色変換処理部120における補間演算法も同様の内容でよく、また、本実施例の特徴は補間演算に利用される色変換プロファイルの特性にあるので、補間演算の内容についてのこれ以上の説明は割愛する。

【0030】

＜色変換プロファイル作成装置及び方法の実施例＞

次に、図3の色変換プロファイル記憶部121に格納するための、前述したような特性を持つ色変換プロファイル（4次元ルックアップテーブル）を作成する方法及び装置について説明する。

【0031】

図4は、本発明による色変換プロファイル作成装置の一実施例を示すブロック図である。図5は、本発明の色変換プロファイル作成方法に従った色変換プロファイル作成手順の一例を示すフローチャートである。図5中のステップS102以降の手順が、図4の色変換プロファイル作成装置で実行される処理である。

【0032】

なお、この色変換プロファイル作成装置は、色変換装置104あるいは画像形成装置100に実装しても、独立した装置としてもよい。本発明の色変換プロファイル作成装置が実装された色変換装置104又は画像形成装置100も、本発明に包含される。

【0033】

図4において、300はCMYKデータ生成部であり、図5のステップS102を実行するための手段である。本実施例では、CMYKデータ生成部300は格子点アドレス生成部301とCMYK計算部302からなる。格子点アドレス生成部301は、CMYK4色成分で表される4次元色空間内の代表点である格子点のインデックス(ID)を発生するカウンタであり、ここでは、格子点数を625とし、0から624までカウントし、各カウント値を格子点IDとして順次出力する。CMYK計算部302は、格子点IDに対応するCMYK値を計算して出力する。例えば、色変換プロファイルの4次元ルックアップテーブルがCMYK各色成分を16分割している場合、各格子点のCMYK値は各色16ステップの値として生成される。つまり、格子点ID=0, 1, 2, 3, ..., に対応して、

$$\begin{aligned} [C, M, Y, K] = & [0, 0, 0, 0], [0, 0, 0, 16], [0, 0, 0, 32], \dots, [0, 0, 0, 255], \\ & [0, 0, 16, 0], [0, 0, 16, 16], [0, 0, 16, 32], \dots, [0, 0, 16, 255], \\ & \vdots \\ & \vdots \\ & [255, 255, 255, 0], [255, 255, 255, 16], [255, 255, 255, 32], \dots, \\ & [255, 255, 255, 255] \end{aligned}$$

というようなCMYKデータを生成する。なお、色変換プロファイル作成処理をコンピュータを利用してソフトウェアにより実行するような場合には、予め用意した全格子点のCMYKデータのリストから1つの格子点のCMYKデータを取り込むような処理を行うこともできる。

【0034】

303は測色値算出部であり、CMYK計算部302で生成された各格子点のCMYKデータを、それを画像形成装置100を用いて像形成した場合の測色値

に変換する処理（図5のステップS103に相当する）のための手段である。この変換には、格子点のCMYKデータを画像形成装置100で出力して測色した結果をそのまま用いてもかまわないし、色予測式（CMYKデータから測色値を近似関数で求めるもの）を用いてもよい。測色値としてはLab値やXYZ値などを用いることができるが、本実施例ではLab値を測色値として用いる。

【0035】

図5には、色予測式を求める手順がステップS101として示されている。色予測式を構築する一般的な方法は、CMYKデータのソースとなる画像形成装置100で色パッチを出力し、出力パッチを分光測色計で測色し、次に、色パッチの測色データと出力色データ（＝CMYK値）の関係を近似して色予測式を構築する方法である。このような色予測式の構築作業は新しいものではなく、人手作業によって行うことも半自動的に行うこともできる。図5に示す手順をコンピュータを利用してソフトウェアにより実行する場合には、色予測式の構築作業を予め済ませておき、ステップS101では、その色予測式を設定する処理のみを行うようにしてもよい。

【0036】

さて、黒文字の再現性を向上させるためには、CMYKデータが黒文字色に相当するか否かを認識する必要がある。この認識を行うための手段が黒文字色判定部304である（図5のステップS108に相当）。前述したカラープリンタのCMYKデータでは黒文字はK単色で再現されるような色処理がなされているので、黒文字色か否かはCMYKデータがK単色であるか否かを調べることによって判定できる。すなわち、黒文字色判定部304は、CMYKデータが

$$C \leq th, M \leq th, Y \leq th \quad \text{かつ} \quad K > 0$$

の場合に黒文字色と判定する。thは所定の閾値であり、本実施例では

$$th = 0$$

として差し支えない。

【0037】

305は測色値補正処理部で、黒文字色判定部304の判定結果に従って測色値の補正方法を決定し、測色値の補正を行う（図5のステップS104に相当）

。具体的には、CMYKデータが黒文字色と判定されたときには、その再現性を高めるためにコントラストを強調するためのコントラスト補正を行い、そうでないときには忠実な色再現となるようにコントラストをあまり強調しないコントラスト補正を行う。本実施例では、測色値補正処理部305は、黒文字色用のコントラスト変換テーブルと非黒文字色用のコントラスト変換テーブルを格納する記憶部306と、黒文字色判定部304の判定結果に従って選択された記憶部306内のコントラスト変換テーブルを使用し、測色値のコントラスト補正を行う測色値補正部307から構成される。

【0038】

309は色変換プロファイル設定部であり、測色値補正処理部305によって補正後の測色値 L' a' b' を用いて、CMYKデータからRGBデータへの変換のための色変換プロファイルを設定する。本実施例では、色変換プロファイル設定部309は、補正後の測色値 L' a' b' をRGBデータに変換する $L a b / R G B$ 変換部310と、変換されたRGBデータを格子点の出力値として、格子点アドレス生成部301で生成された格子点IDに対応したアドレスに4次元ルックアップテーブルの形で記憶する色変換プロファイル一時記憶部311とから構成される。 $L a b / R G B$ 変換部310による変換処理が図5のステップS105に相当し、変換後のRGBデータを色変換プロファイル一時記憶部311に格納する操作が図5のステップS106に相当する。以上の構成において、全ての格子点に関して処理が繰り返される（図5においては、この繰り返しの終了がステップS107で判定される）。

【0039】

このようにして色変換プロファイル一時記憶部311に4次元ルックアップテーブルとして作成された色変換プロファイルを、図3に示す本発明による色変換装置104の色変換プロファイル記憶部121に書き込めば、図3に関連して説明したように、黒文字色に相当するCMYKデータはコントラストを強調したRGBデータに変換される。

【0040】

次に、測色値補正処理部305における具体的な測色値補正方法について、図

6を参照して説明する。図6において、横軸は補正前の明度 L 、縦軸は補正後の明度 L' であり、実線が黒文字色用の入出力関係を示し、点線が非黒文字色用の入出力関係を表している。黒文字色判定部304によってCMYKデータが黒文字色と判定された場合、測色値補正部307は、実線に示すように、明度 L のレンジ $[Bpt - Wp]$ を $[0 - 100]$ に線形変換することによって、測色値 L_{ab} をコントラストが強調された測色値 $L'_{a'b'}$ に補正する。ここで、 Wp はCMYKデータのホワイトポイント($C=M=Y=K=0$ の時の明度)であり、一般には地色の明度に相当する。 Bpt はブラックポイントであり、 $C=M=Y=0, K=255$ の時の出力明度に相当する。一方、CMYKデータが非黒文字色と判定された場合には、測色値補正部307は、点線で示すように、明度 L のレンジ $[0 - Wp]$ を $[0 - 100]$ に線形変換する。このようなコントラスト補正を適用すれば、黒文字と非黒文字を各々に適したダイナミックレンジで再現可能な色変換プロファイルを作成することができる。

【0041】

さらに説明すれば、上記の線形変換によるコントラスト補正では、CMYKデータのホワイトポイントの明度を100に変換しているので、紙の地色がディスプレイの白色に変換され、視認性の良い画像を再現できる。また、他のカラープリンタで出力したときも、地色部分にインクがのらないので、インクを節約できるとともに、地肌のざらつきが生じない高画質な色再現ができる。また、黒文字色である $[C,M,Y,K]=[0,0,0,255]$ の明度 L を $L'=0$ に変換するとともに、非黒文字色については、ブラックポイントの補正を行わないため、黒文字についてはコントラストが強調された可読性に優れた再現を行うことができ、他方、黒文字以外についてはシャド一部で階調性を損なうことなく忠実な色再現を行うことができる。

【0042】

コントラスト変換テーブル記憶部306には、図6の実線と点線に対応する2種類のコントラスト変換テーブルを1次元ルックアップテーブルとして格納し、測色値補正部307で、黒文字色判定結果に従って一方のコントラスト変換テーブルを選択して使用することができるが、これに限られない。すなわち、測色値

の変換に必要な値はホワイトポイント W_p とブラックポイント B_{pt} だけであるので、コントラスト変換テーブル記憶部406にホワイトポイント W_p とブラックポイント B_{pt} の値だけを格納しておき、黒文字色のときには格納されている B_{pt} の値を選択し、非黒文字色では B_{pt} の値として0を選択し、それぞれのダイナミックレンジで線形変換を行ってコントラスト補正をしてもよい。

【0043】

なお、カラープリンタなどで使用されるKインクは、若干の色味を有する場合があるため、黒文字色に相当するCMYKデータの測色値 $L^*a^*b^*$ が、 $a = b = 0$ とならない場合がある。この場合には、黒文字色の明度 L' を0にただけでは $[L', a', b'] = [0, 0, 0]$ とはならず、虚色信号（実在しない色）になってしまい、RGBデータへの変換が保証できなくなってしまう。これに対処するためには、強制的に無彩色にすることも有効である。

【0044】

そこで、他の実施例によれば、黒文字色については、測色値補正部307で測色値 $L^*a^*b^*$ を $[L', 0, 0]$ に変換して彩度を0にする処理を行う。これも本発明の特徴の1つである。このような強制的な無彩色化を行うことにより、カラープリンタ101で若干の色味のあるKインクが使用される場合でも、黒文字の高品質再現が可能となる。これは、次に述べる実施例においても同様である。

【0045】

＜色変換装置104の実施例2＞

図3を参照して説明した色変換装置104の実施例1は、入力されるCMYKデータは各色8ビットの信号（一般的には多値信号）であった。

【0046】

図7は、ディザ処理で二値化されたCMYKデータの色変換処理を行うための色変換装置104の一実施例を示すブロック図である。本実施例の色変換装置104は、図3に示した色変換処理部120及び色変換プロファイル記憶部121に、CMYK各色成分に対応したバッファメモリ125c, 125m, 125y, 125kと、二値／多値変換部126c, 126m, 126y, 126kを追加した構成である。動作は以下の通りである。

【0047】

入力する二値CMYKデータは、各色成分ごとに対応したバッファメモリ125c～125kに連続した所定画素数分が一時的に記憶される。ここに一時記憶された二値CMYKデータは、対応した二値／多値変換部126c～126kに順次入力される。二値／多値変換部126c～126kにおいては、まず、二値CMYKデータの"0"を"0"の8ビット信号に、"1"を"255"の8ビット信号にそれぞれ置き換え、次に、この8ビット信号に平滑化フィルタリング処理を施することによって、各色8ビットで表現されたCMYKデータを生成して色変換処理部120に送る。

【0048】

色変換処理部120の動作は前記実施例1と同様であるが、色変換プロファイル記憶部121に格納される色変換プロファイル（4次元ルックアップテーブル）の内容は変更される。この変更点について図8及び図9を参照し説明する。

【0049】

二値／多値変換部126c～126kで平滑化フィルタリング処理を施すため、二値CMYKデータの高周波成分が除去される結果、特に文字部分がボケてしまい可読性が低下し、小さいサイズの文字が読みにくくなる。この現象について図8を用いて説明する。

【0050】

図8は、二値CMYKデータの平滑化フィルタリング処理による画素値の変化を図示したもので、(a)は黒文字周囲の画素値変化を、(b)は絵柄領域の画素値変化をそれぞれ表している。ただし、簡略化して横方向5画素のみが表されている。(a)及び(b)の矢印の左側が平滑化フィルタリング処理前の二値CMYKデータの画素値を表し、矢印の右側が平滑化フィルタリング処理後の8ビットCMYKデータの画素値を表す。ただし、二値CMYKデータと8ビットCMYKデータのレベルをそろえるために、二値CMYKデータの"1"と8ビットCMYKデータの"255"が同じ高さで表されている。

【0051】

(a)では、中央が黒文字画素（[C,M,Y,K]=[0,0,0,1]）となっている。また

、黒文字の周囲は紙白を想定し、 $([C,M,Y,K]=[0,0,0,0])$ としている。このような二値CMYKデータを平滑化フィルタリング処理した後の8ビットCMYKデータは、右側に示すように黒文字画素の画素値が低下するとともに、その周囲の画像の濃度も上がるため、黒文字がボケた画像となってしまう。

【0052】

(b)では、左側に示す二値CMYKデータを平滑化フィルタリング処理した後の8ビットCMYKデータは右側に示すような画素値となる。二値CMYKデータはディザ処理によって二値化されているため、もともとCMYKのインクが飛び飛びに打たれるような性質を持っている。このような絵柄の場合は、ディザ処理前の多値CMYKデータは、あまり高周波成分を含まないため、二値CMYKデータを平滑化フィルタリング処理した8ビットCMYKデータは、ほぼディザ処理以前の状態に戻るだけであるだけであり、平滑化フィルタリング処理による劣化は文字部分に比べると少ない。

【0053】

そこで、本実施例では、色変換プロファイル記憶部121に格納する色変換プロファイルを色変換プロファイル作成装置(図4)によって作成する際に、測色値補正処理部305で、黒文字色に対してのみ非線形なコントラスト変換を行って強いコントラスト強調を施す。このようにして作成された色変換プロファイルを用いれば、平滑化フィルタリング処理によりボケが生じやすい黒文字部分の再現性を飛躍的に高めることができる。ただし、文字以外の絵柄部分については、非線形なコントラスト変換を行ってしまうと色味が大きく変化してしまうため、前記実施例1と同様の線形のコントラスト変換を適用する。

【0054】

また、本実施例のための色変換プロファイルを作成する際も、黒文字色判定部304は前述と同様の方法で判定を行うことができる。但し、黒文字の周囲に少しでも色画素が存在すると、 $C=M=Y=0$ とならないため、前述した判定閾値 th に0以外の値(例えば、16)を用いるようにする。実際には、黒文字は白地あるいはハイライト色上に描画される頻度が高いため、このようにC、M、Y、Kのバランスだけで判定しても黒文字色と非黒文字色とを高精度に識別可能である。

【0055】

本実施例で用いられる色変換プロファイルを作成するための非線形なコントラスト変換の具体例を、図9を参照して説明する。図9は、図6と同様、横軸が補正前の明度 L 、縦軸が補正後の明度 L' であり、実線が黒文字色の場合の入出力関係を、点線が非黒文字色の場合の入出力関係を表している。非黒文字色の入出力関係は図6と同じである。

【0056】

黒文字色の場合、測色値補正部307は、実線で示すように、明度 L のレンジ $[Bpt - Wp]$ を $[0 - 100]$ に非線形変換して強いコントラスト強調を施す。このように補正して作成した色変換プロファイルを用いて色変換すれば、黒文字部分のコントラストが大きく強調されるため、平滑化フィルタリング処理でボケた文字もかなり可読性のよいRGB画像に復元することができる。

【0057】

なお、多値CMYKデータの場合であっても、その特性によっては、黒文字色について図9に示すような非線形変換による強いコントラスト強調補正を行うことは有効である。

【0058】

＜色変換装置104の実施例3＞

図10は、本発明による色変換装置104の別の実施例を示すブロック図である。本実施例の色変換装置104は、データバッファ150、黒文字色判定部151、コントラスト変換テーブル記憶部152、CMYK／測色値変換部153、測色値補正処理部154、測色値／RGB変換部155から構成される。

【0059】

画像形成装置100より入力されるCMYKデータはデータバッファ150に一時記憶され、黒文字色判定部151とCMYK／測色値変換部153へ順次送られる。黒文字色判定部151は、図4の黒文字色判定部304と同様の方法でCMYKデータが黒文字色に相当するか否かを判定する手段である。コントラスト変換テーブル記憶部152は図6（又は図9）に示すような黒文字色用と非黒文字色用のコントラスト変換テーブルを格納しており、その一方のコントラスト

変換テーブルが黒文字色判定部 151 の判定結果に従って選択される。

【0060】

CMYK／測色値変換部 153 は、図 4 の測色値算出部 303 と同様に CMYK データを画像形成装置 100 の測色値（ここでは Lab 値とする）に変換して測色値補正処理部 154 に与える。測色値補正処理部 154 は、コントラスト変換記憶部 152 内の黒文字色判定結果に応じて選択されたコントラスト変換テーブルを使用して、測色値 Lab に対し図 4 の測色値補正部 307 と同様のコントラスト補正を行い、補正した測色値 L' a' b' を出力する。

【0061】

なお、図 4 の測色値補正部 307 に関連して述べたように、カラープリンタなどで使用される K インクが若干の色味を有する場合に対処するため、測色値補正処理部 154 において、黒文字色に相当する CMYK データに対しては、測色値 Lab を $[L', 0, 0]$ に変換し強制的に無彩色化するようにしてもよい。

【0062】

測色値／RGB 変換部 155 は、測色値補正処理部 154 により補正後の測色値 L' a' b' を RGB 色信号に変換する。

【0063】

このような構成によっても、前記実施例 1 と等価な CMYK データから RGB データへの変換が可能であることは明らかである。

【0064】

なお、図示しないが、図 7 に示した二値／多値変換部 126c～126k に相当する手段をデータバッファ 150 の出力側又は入力側に設けるとともに、図 9 の実線のような黒文字色用の非線形コントラスト変換テーブルをコントラスト変換テーブル記憶部 152 に格納する構成も可能である。このような構成の色変換装置 104 によれば、前記実施例 2 と同様に、ディザ処理などによって二値化された CMYK データから、黒文字の再現品質が良い RGB データを生成することが可能であることは、ここまでの説明から明らかである。

【0065】

<画像形成装置 100 の説明：カラー複写機として>

図11は一般的なカラー複写機の概略構成を示すブロック図である。このブロック図を参照し、画像形成装置100がカラー複写機である場合におけるCMYKデータの生成動作と、それに関連した構成について説明する。

【0066】

図11において、401は原稿の画像を読み取る画像入力装置（スキャナ）である。この画像入力装置401より入力されるRGBデータは概ね反射率にリニアなデータであるので、Log変換回路402によって対数変換が施されて概ね濃度にリニアなデータとされる。対数変換後のデータはフィルタ回路403と、像域分離のためのエッジ分離回路407、網点分離回路408及び色分離回路409に入力される。これら回路407、408、409による分離結果は判定回路410によって総合判定され、黒文字／写真／網点などの像域に分離される。例えば、エッジ分離回路407の分離結果が「エッジ」であり、かつ、色分離回路409の分離結果が「黒画素」であるときに「黒文字」とされる。このような像域分離結果はフィルタ回路403、色補正回路404、UCR回路405、ディザ回路406に与えられる。対数変換後のデータはフィルタ回路403で像域に応じたフィルタ処理が施され、さらに色補正回路404によって像域に応じた色補正を施される。色補正回路404より出力されるCMYKデータはUCR回路405に通され、像域に応じたUCR（下色除去）処理を施されてからディザ回路406へ送られ、像域に応じたディザマトリクスを用いてディザ処理がなされる。ディザ処理後のCMYKデータは画像出力装置414（レーザープリンタなどの作像エンジン）へ送られプリントされる。

【0067】

ところで、上述の像域分離は局所的な画像の特徴を判定しながら行われるため、正確には、黒文字のエッジ周辺画素が黒文字と判定される。サイズの小さい黒文字の場合には、結果的に文字全体が黒文字として識別されるものの、タイトル文字などの大きな黒文字は、そのエッジ部分のみが黒文字と判定され、文字内部は写真とみなされる。そして、黒文字として判定された画素については、色補正及びUCR処理においてエッジ強度に応じた画素レベルのK単色データに変換されKインクのみでプリントされるが、写真や網点として判定された画素は、CM

YK4色データに変換されて4色インクの重ね打ちによりプリントされる。したがって、図12に模式的に示すように、大きな文字の場合にはエッジ部分のみがK単色で再現され、文字内部はCMYK4色で再現される。ただし、近年のカラー複写機では、エッジ内部とエッジで濃度レベルを合わせるように調整されるため、エッジ部分で不自然さは生じない。

【0068】

さて、上に述べた大きな文字のように黒単色部分と4色重ね打ちされている部分が隣接するようなCMYK画像に対して、前記実施例1，又は3の色変換装置104におけるように、黒単色部分とそれ以外でコントラストを変えてRGB画像に変換してしまうと、それをディスプレイ103に表示したり、カラープリンタ101に出力した場合に、黒文字周囲が縁取りされたような不自然な画像になってしまう可能性がある。一方、小さい黒文字の場合には、コントラスト強調を施したほうが、他のカラープリンタに出力したときの再現品質が向上する。この点を考慮した色変換装置104の実施例を次に説明する。

【0069】

<色変換装置104の実施例4>

図13は、色変換装置104の他の実施例を示すブロック図である。本実施例の色変換装置104は、例えば、図11に示したような構成のカラー複写機のUCR回路405より出力されるCMYKデータが、図11に示すように記憶装置415を介して入力される。なお、本実施例の色変換装置104を図11に示すように内部接続したカラー複写機も本発明に包含される。同様に、前記実施例1，2又は3の色変換装置104を内蔵したカラープリンタなどの画像形成装置も本発明に包含される。

【0070】

図13を参照する。図中、参照番号150～155は図10中の同一番号の要素と同一の部分であり、新たに追加された要素は非黒文字色判定部160と総合判定部161のみである。カラー複写機より入力するCMYKデータ（例えば各色8ビット）はデータバッファ150に一時記憶される。データバッファ150より注目画素のCMYKデータがCMYK／測色値変換部153に入力されると

同時に、注目画素の周辺のCMYKデータが非黒文字色判定部160に入力され、そこで注目画素の周囲に低明度の非黒文字色画素があるか否かの判定が行われる。例えば、注目画素を中心とした8×8画素領域内の注目画素以外の画素のCMYKデータを調べ、C、M、Yのいずれかの色値が所定値を超える場合には、注目画素の周囲に低明度の非黒文字色画素が存在すると判定する。この判定結果と、黒文字色判定部151の判定結果は総合判定部161に入力される。総合判定部161は、黒文字色判定部151により注目画素が黒文字色と判定され、かつ、非黒文字色判定部160で注目画素周囲に低明度の非黒文字色画素が存在しないと判定された場合に限り、注目画素を黒文字色と判定し、コントラスト変換テーブル記憶部152内の黒文字色用コントラスト変換テーブルを選択する。つまり、非黒文字色判定部160で非黒文字色が存在すると判定された場合には常に、測色値補正処理部154は非黒文字用のコントラスト変換テーブルを用いてコントラスト補正を行う。なお、測色値補正処理部154において、黒文字色用のコントラスト変換テーブルを用いてコントラスト補正を行う場合に、測色値L' a' b' を強制的に無彩色化する補正を行うようにしてもよい。このような強制的に無彩色化する構成の色変換装置も本発明に包含される。

【0071】

以上のような構成であるため、本実施例の色変換装置104より出力されるRGBデータをコンピュータ102に送り、ディスプレイ103又はプリンタ101に出力すれば、図12に関連して述べたような大きな文字の縁取り（擬似輪郭）の発生を防止しつつ、高品質な黒文字再現を行うことができる。

【0072】

なお、黒文字色判定部154の出力と非黒文字色判定部160の出力を測色値補正処理部154に直接与え、それら出力の状態に応じて測色値補正処理部154でコントラスト変換テーブルを選択するようにしてもよい。

【0073】

<コンピュータを利用した本発明の実施>

既に言及したように、本発明は、一般的なコンピュータ上で、あるいは画像形成装置上で、ソフトウェアにより実施することも可能である。

【0074】

例えば、図3に示した色変換プロファイル記憶部121に格納される色変換プロファイル（4次元ルックアップテーブル）をコンピュータ又は画像形成装置のメモリ上に置き、格子点アドレス生成部123に相当する処理ステップと、補間演算部124に相当する処理ステップを含むプログラムを実行することによって、図3に示した構成の色変換装置と同等の色変換装置もしくはその色変換処理を実現することができる。図7に示した構成の色変換装置もしくはその色変換処理もソフトウェアによって実現することができる。ただし、この場合は二値／多値変換部126c～126kに相当する処理ステップ、さらには必要ならばバッファメモリ125c～125kをメモリ上に確保し、それを利用したバッファリングの制御のための処理ステップがプログラムに追加されることになる。

【0075】

同様に、図10又は図13に示した構成の色変換装置もしくはその色変換処理もソフトウェアによって実現し得る。この場合、コントラスト変換テーブル記憶部152に格納されるコントラスト変換テーブルをメモリ上に置き、図10又は図13に示した機能部分（151，153，154，155，160，161）に相当する処理ステップと、必要ならばデータバッファ150をメモリ上に確保し、それを利用したバッファリングの制御のための処理ステップを含むプログラムを実行することになる。

【0076】

また、図4に示した色変換プロファイル作成装置もしくはその処理もソフトウェアにより実現することができる。そのためのプログラムは、図4に示す参照番号300，303，304，305，310の各要素に相当する処理ステップと、Lab／RGB変換部310により変換されたRGB値をメモリ上の4次元ルックアップテーブルに格納するステップを含むことになる。

【0077】

以上に述べたようなプログラムも本発明に包含される。また、そのプログラムが記録された磁気ディスク、光ディスク、光磁気ディスク、半導体記憶素子などの各種記録媒体も本発明に包含される。

【0078】

なお、以上の説明では出力色データをRGBデータとしたが、これ以外の形式の出力色データを用いる場合にも本発明を同様に適用し得ることは以上の説明から明らかである。

【0079】

【発明の効果】

以上に詳細に説明したように、本発明によれば、カラープリンタやカラー複写機などの画像形成装置のプリントデータのように、オブジェクト適応色処理や像域分離処理などによって黒文字と非黒文字で異なった色再現手法が適用されたCMYKデータを他形式の色データに適切に色変換し、ディスプレイや他のカラープリンタなどで高品質な黒文字再現を行うことができるようになる。色変換処理において、あるいは色変換プロファイルの作成処理において、黒文字色と非黒文字色に対し各々適切なコントラスト補正を施すことにより、黒文字については濃度不足を防止して可読性に優れた再現を行い、かつ、黒文字以外についてはシャド一部分の階調性を損なうことなく忠実な色再現を行うことができるようになる。色変換処理において、あるいは色変換プロファイル作成処理において、黒文字色に対しては無彩色化する補正を行うことにより、黒文字を確実に黒単色で再現できるようになる。黒文字色の画素であっても、その近傍に非黒文字色の低明度画素が存在する場合には、その黒文字色の画素を非黒文字色画素と扱って色変換処理を行うことにより、大きな黒文字も擬似輪郭を生じることなく高品質に再現可能になる、等々の効果を得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に係る画像処理システムの一例を示すシステム構成図である。

【図2】

カラープリンタのプリントデータ生成過程とプリンタ制御装置の構成を説明するためのブロック図である。

【図3】

本発明による色変換装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図4】

本発明による色変換プロファイル作成装置の構成の一例を示すブロック図である。

【図5】

本発明による色変換プロファイル作成手順の一例を示すフローチャートである。

【図6】

コントラスト変換テーブルの一例を説明するための線図である。

【図7】

本発明による色変換装置の他の構成を示すブロック図である。

【図8】

(a) 黒文字部分の二値CMYKデータと、その多値CMYKデータとを対比して示す図である。

(b) 絵柄領域の二値CMYKデータと、その多値CMYKデータとを対比して示す図である。

【図9】

コントラスト変換テーブルの他の例を説明するための線図である。

【図10】

本発明による色変換装置の他の構成例を示すブロック図である。

【図11】

カラー複写機の一般的構成を示す概略ブロック図である。

【図12】

カラー複写機により出力される大きな文字画像を模式的に示す図である。

【図13】

本発明による色変換装置の他の構成例を示すブロック図である。

【符号の説明】

100 CMYKデータのソースとしての画像形成装置

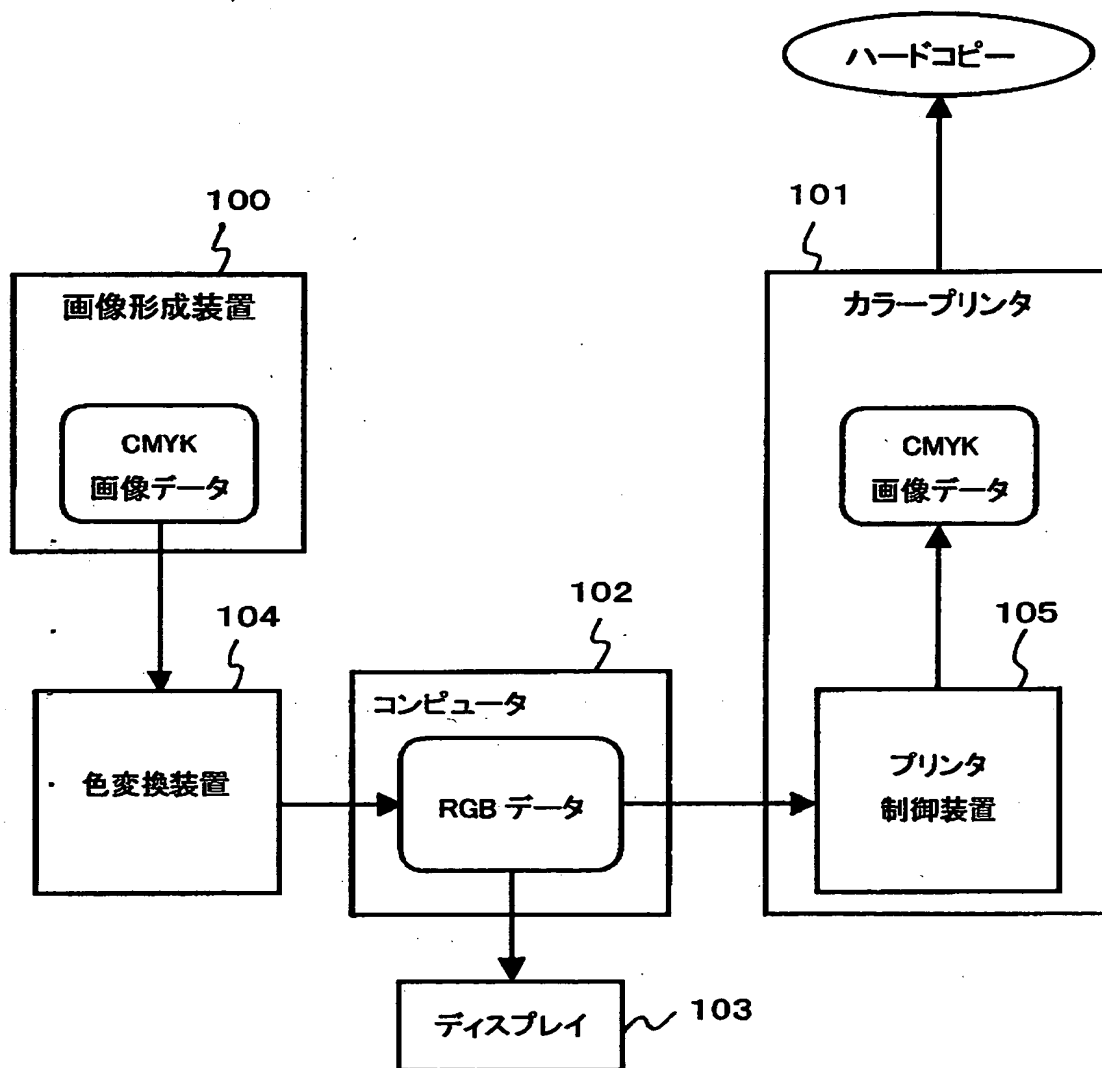
101 カラープリンタ

102 コンピュータ

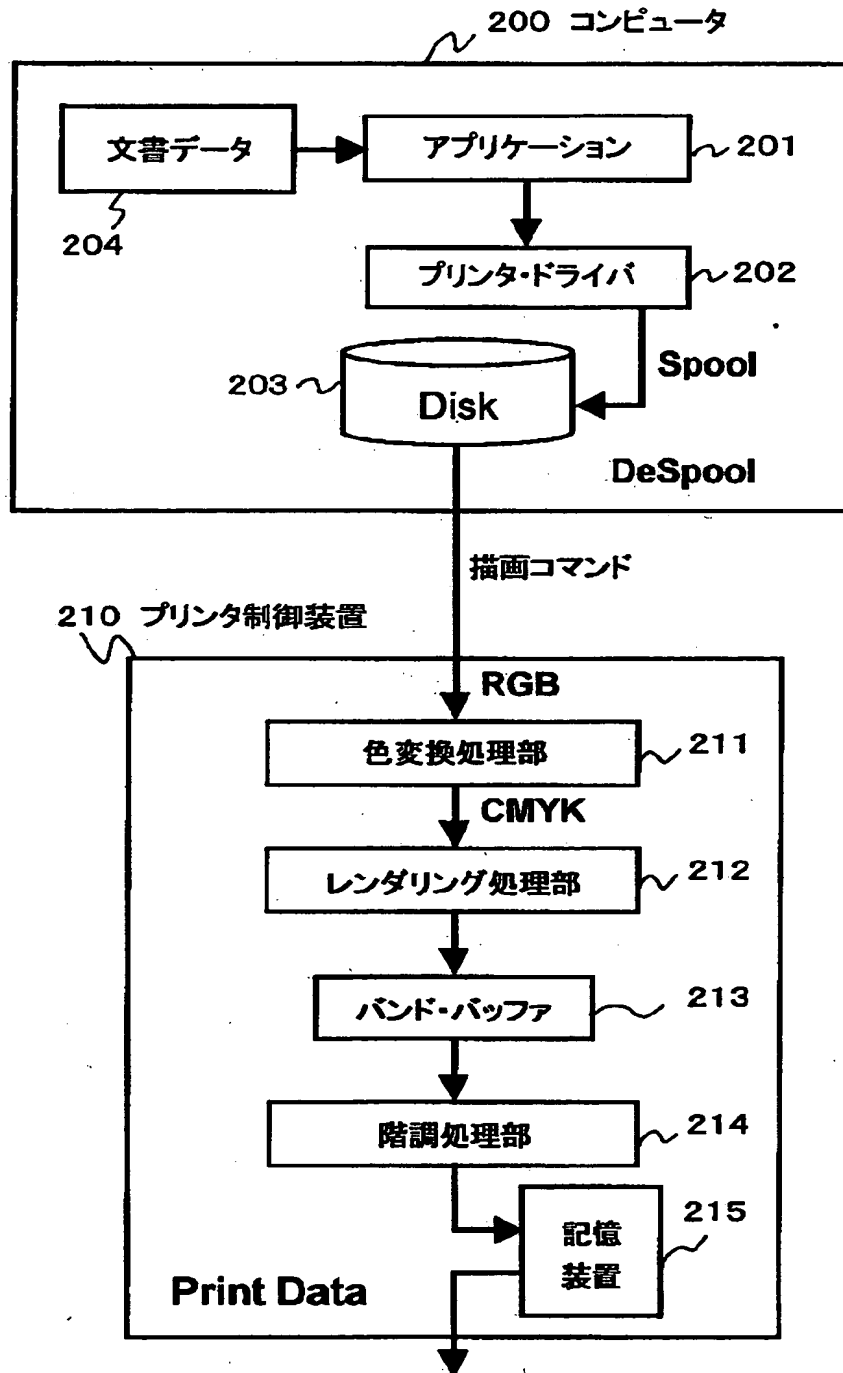
- 103 ディスプレイ
- 104 色変換装置
- 120 色変換処理部
- 121 色変換プロファイル記憶部
- 123 格子点アドレス生成部
- 124 補間演算部
- 125 バッファメモリ
- 126 二値／多値変換部
- 150 データバッファ
- 151 黒文字色判定部
- 152 コントラスト変換テーブル記憶部
- 153 CMYK／測色値変換部
- 154 測色値補正部
- 155 測色値／RGB変換部
- 160 非黒文字色判定部
- 161 総合判定部
- 300 CMYKデータ生成部
- 301 格子点アドレス生成部
- 302 CMYK計算部
- 303 測色値算出部
- 304 黒文字色判定部
- 305 測色値補正処理部
- 306 コントラスト変換テーブル記憶部
- 307 測色値補正部
- 309 色変換プロファイル設定部
- 310 色変換プロファイル一時記憶部

【書類名】 図面

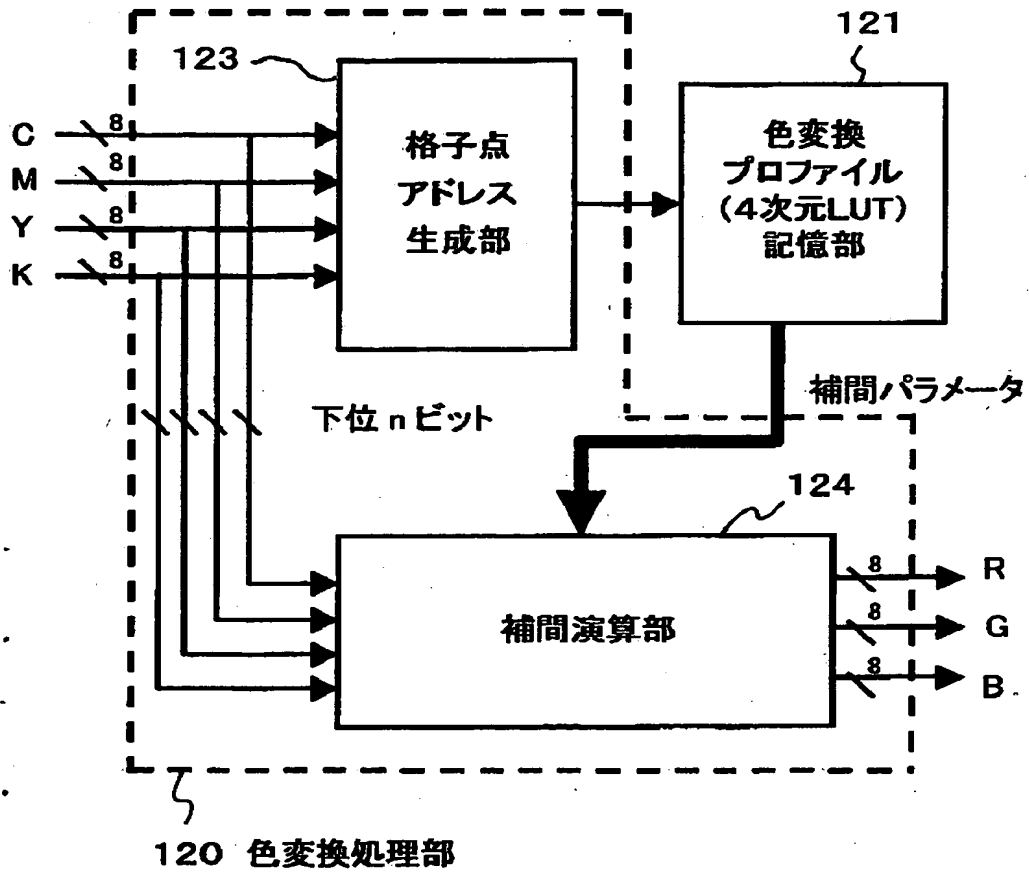
【図 1】



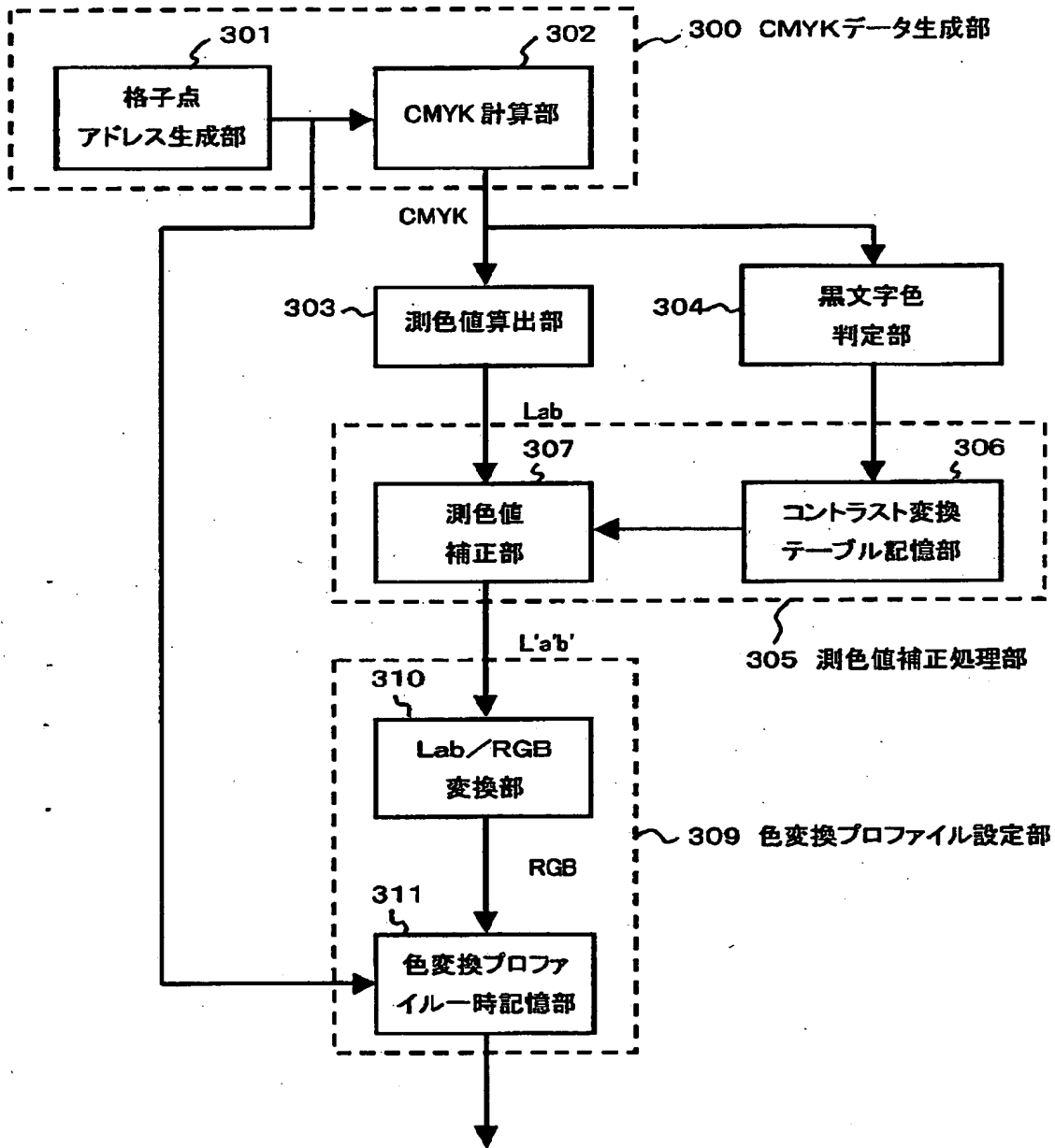
【図 2】



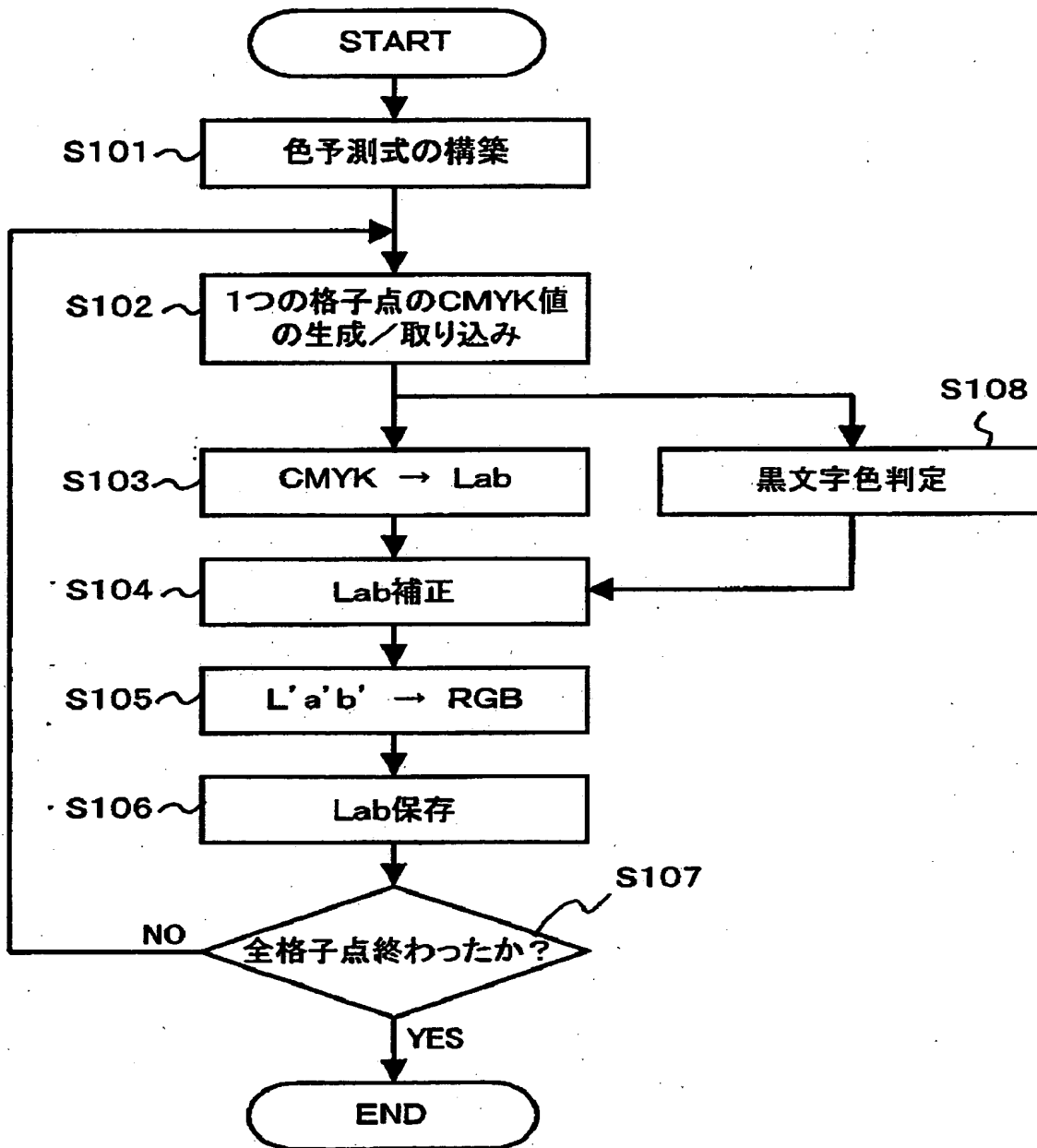
【図 3】



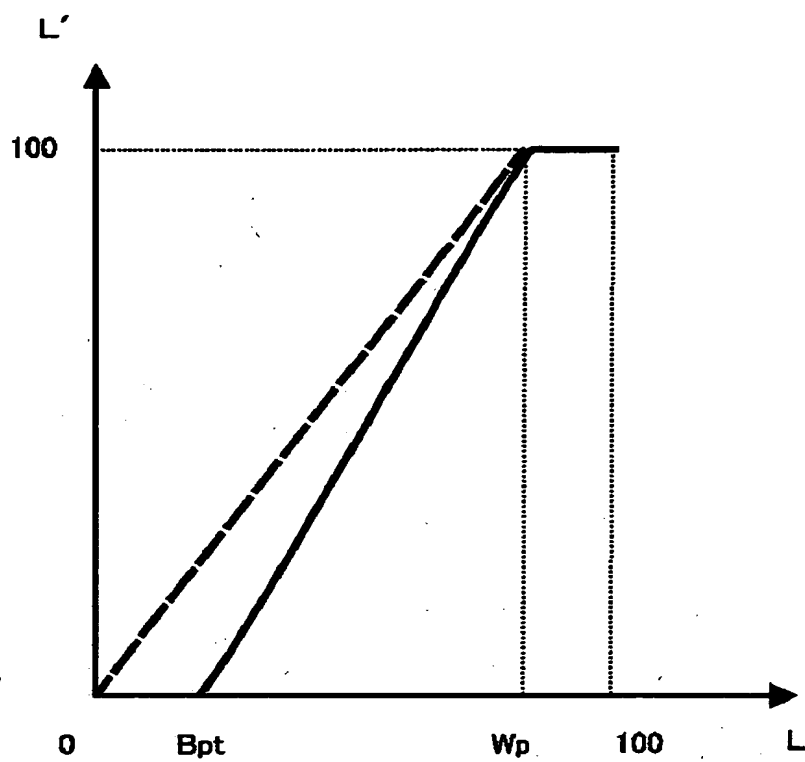
【図 4】



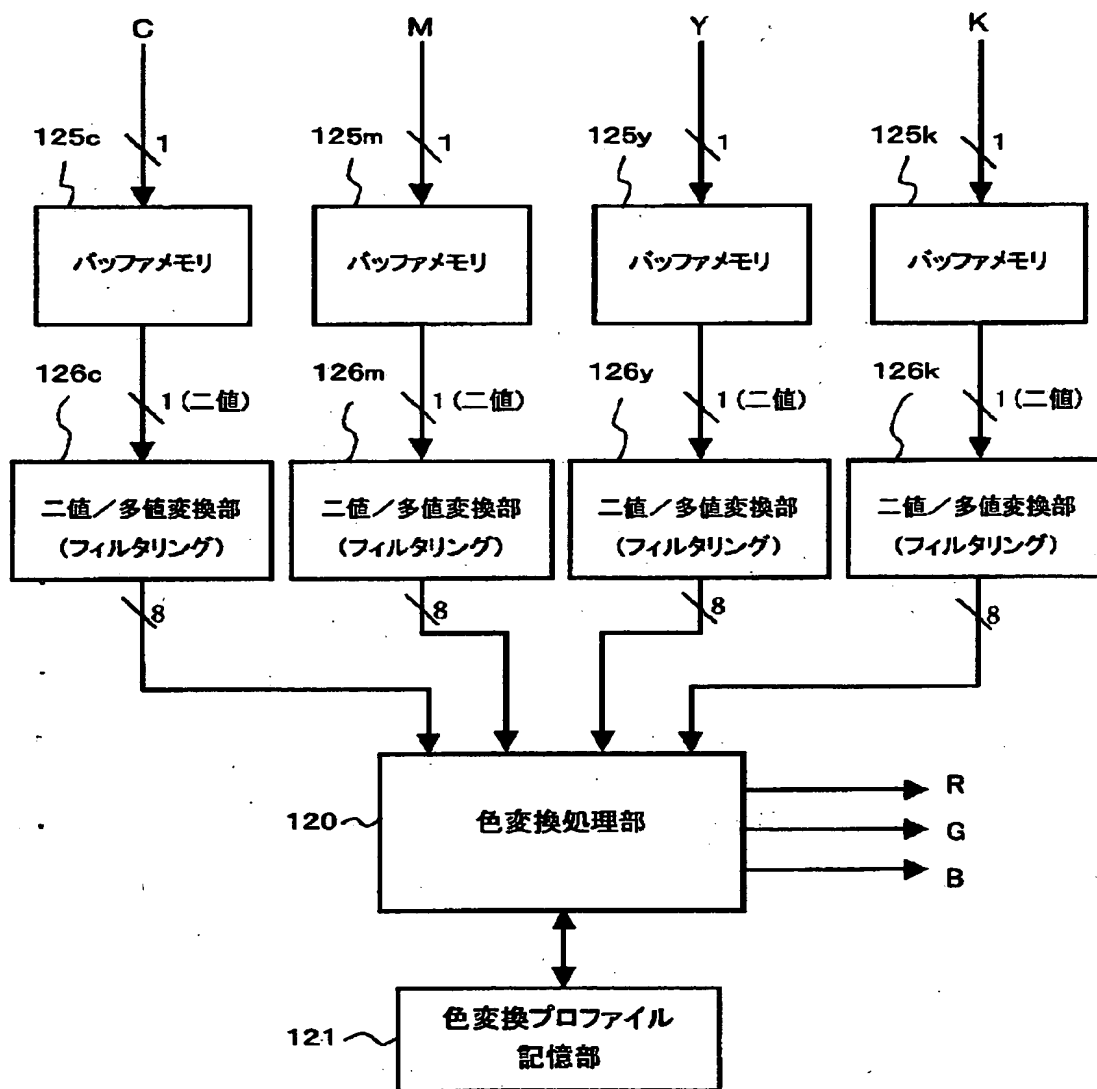
【図5】



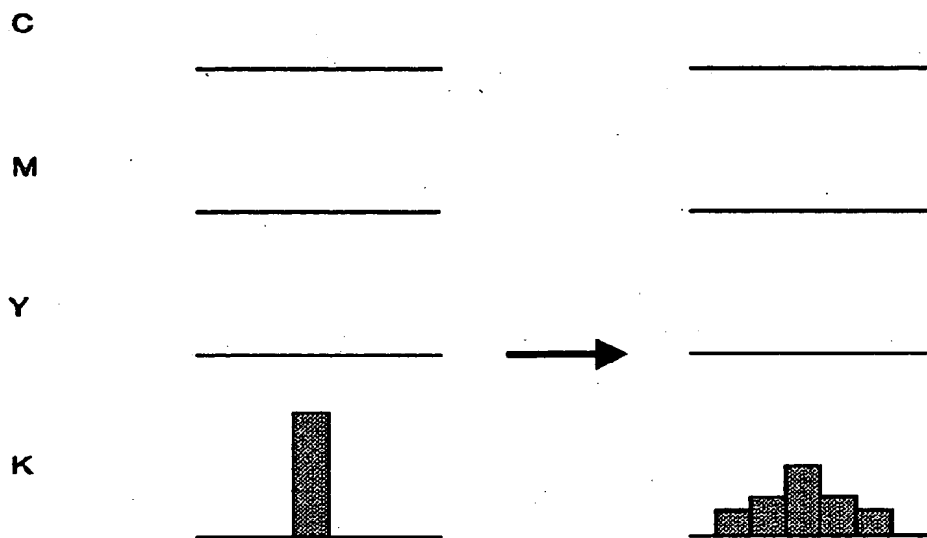
【図 6】



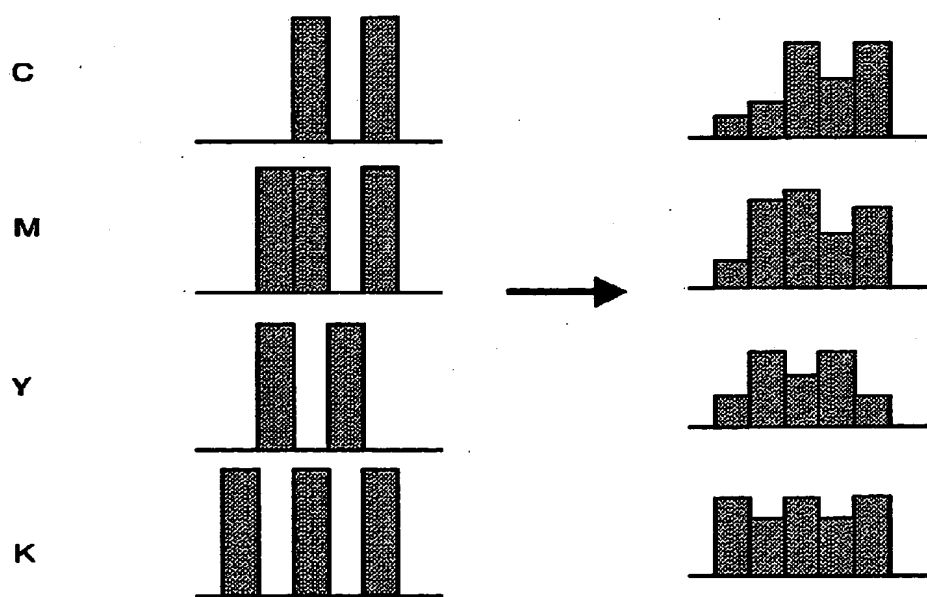
【図 7】



【図 8】

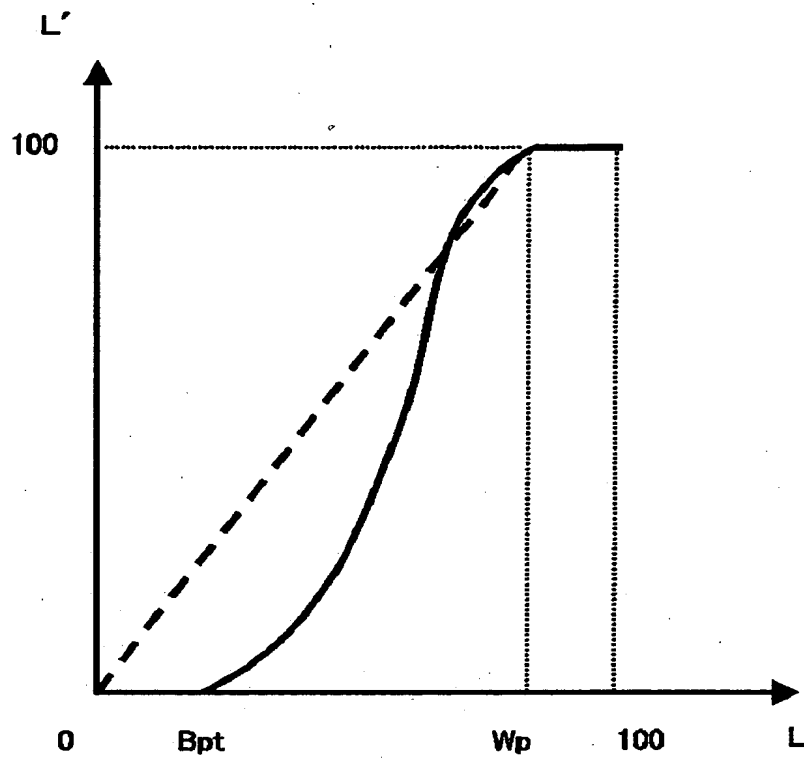


(a)平滑化による黒文字周囲の画素値の変化

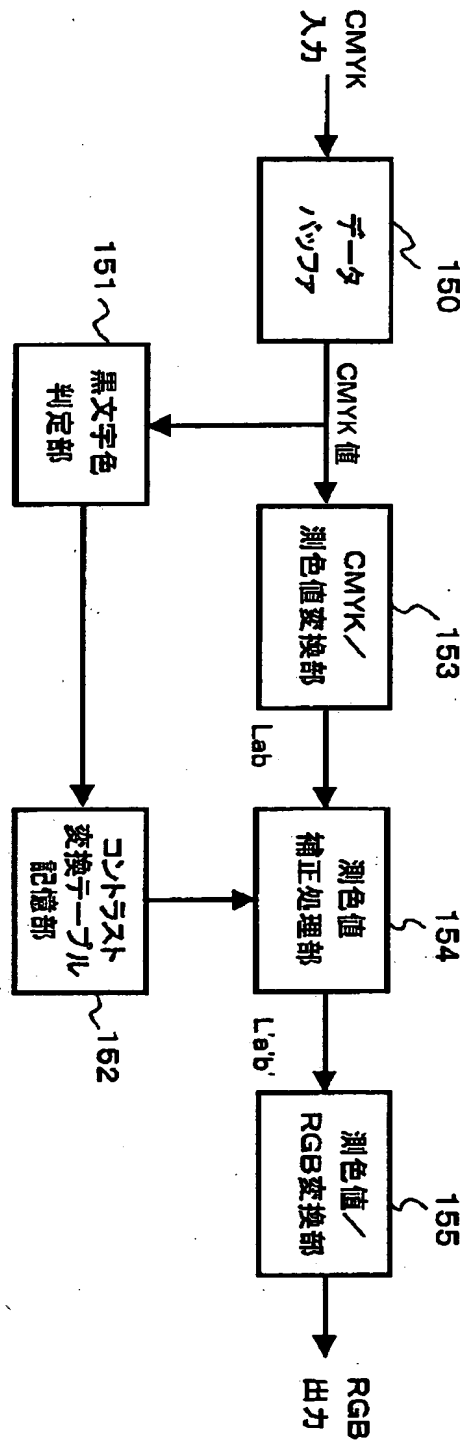


(b)平滑化による絵柄領域の画素値の変化

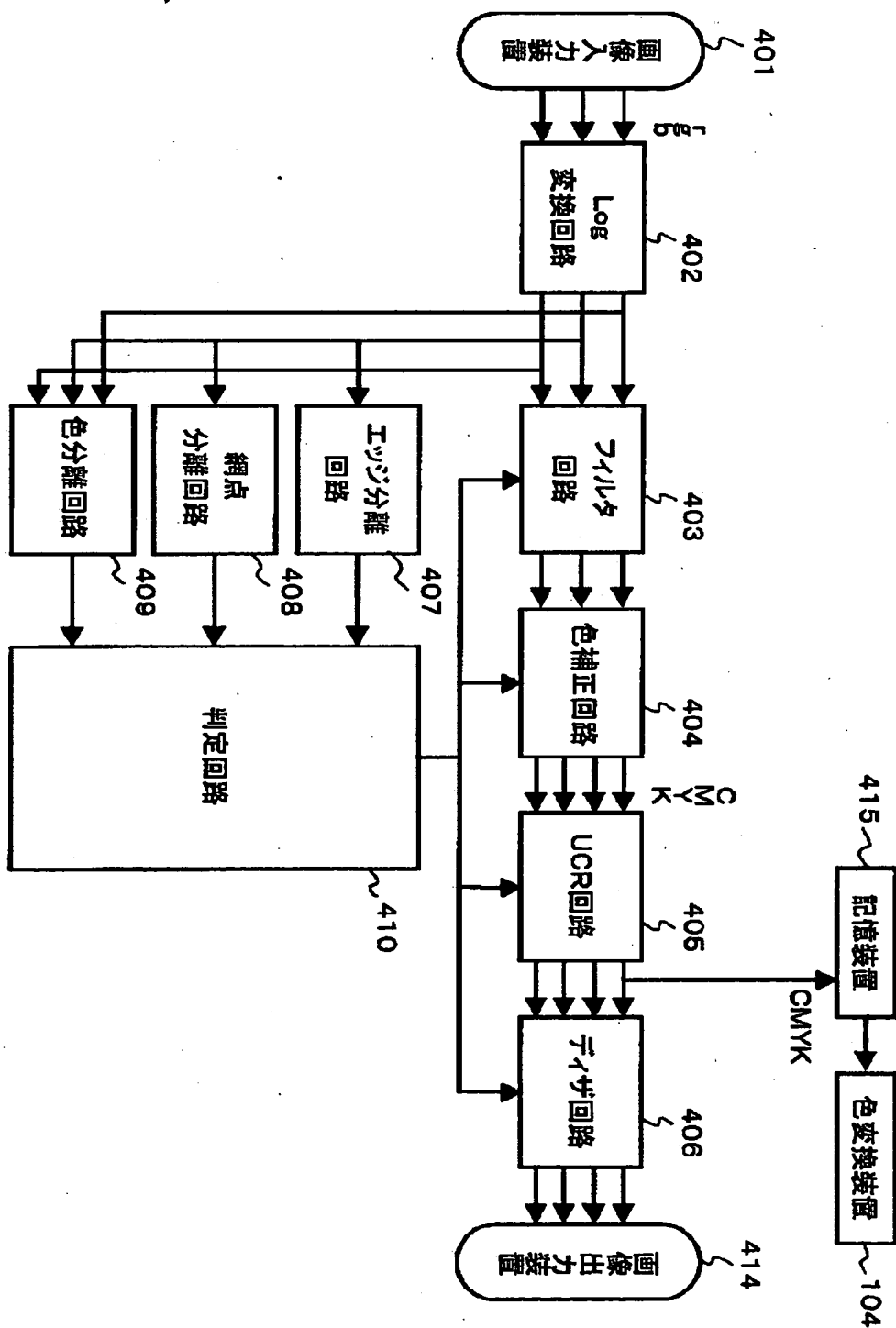
【図9】



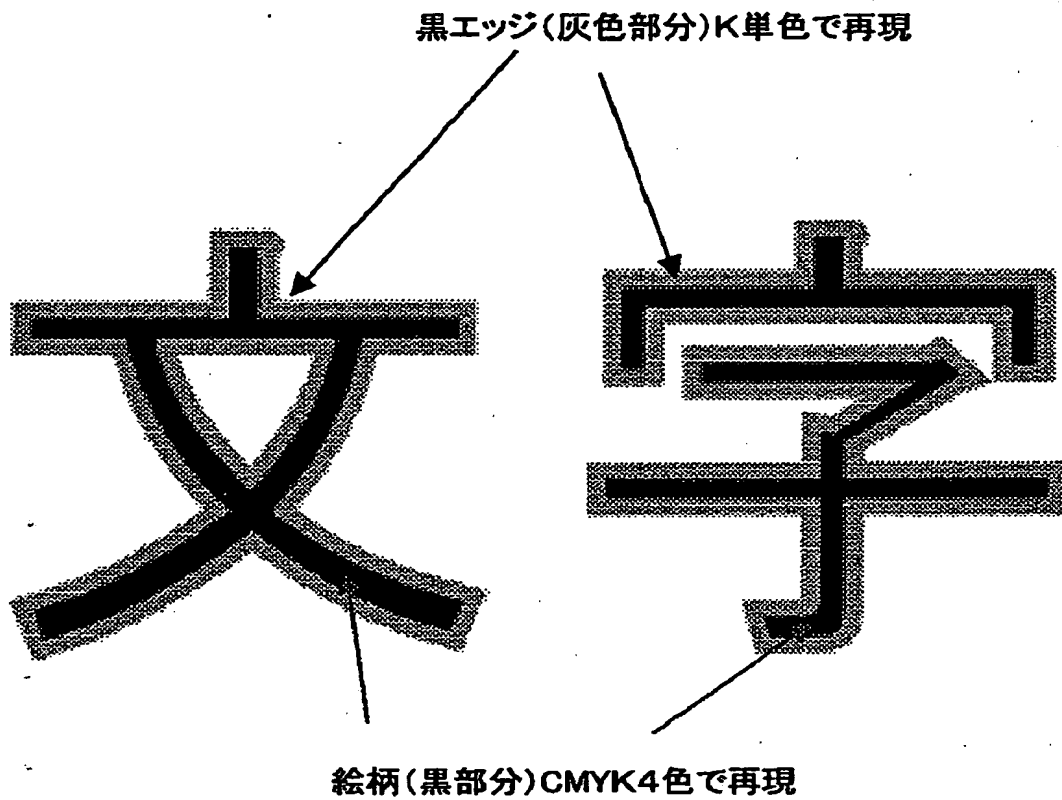
【図10】



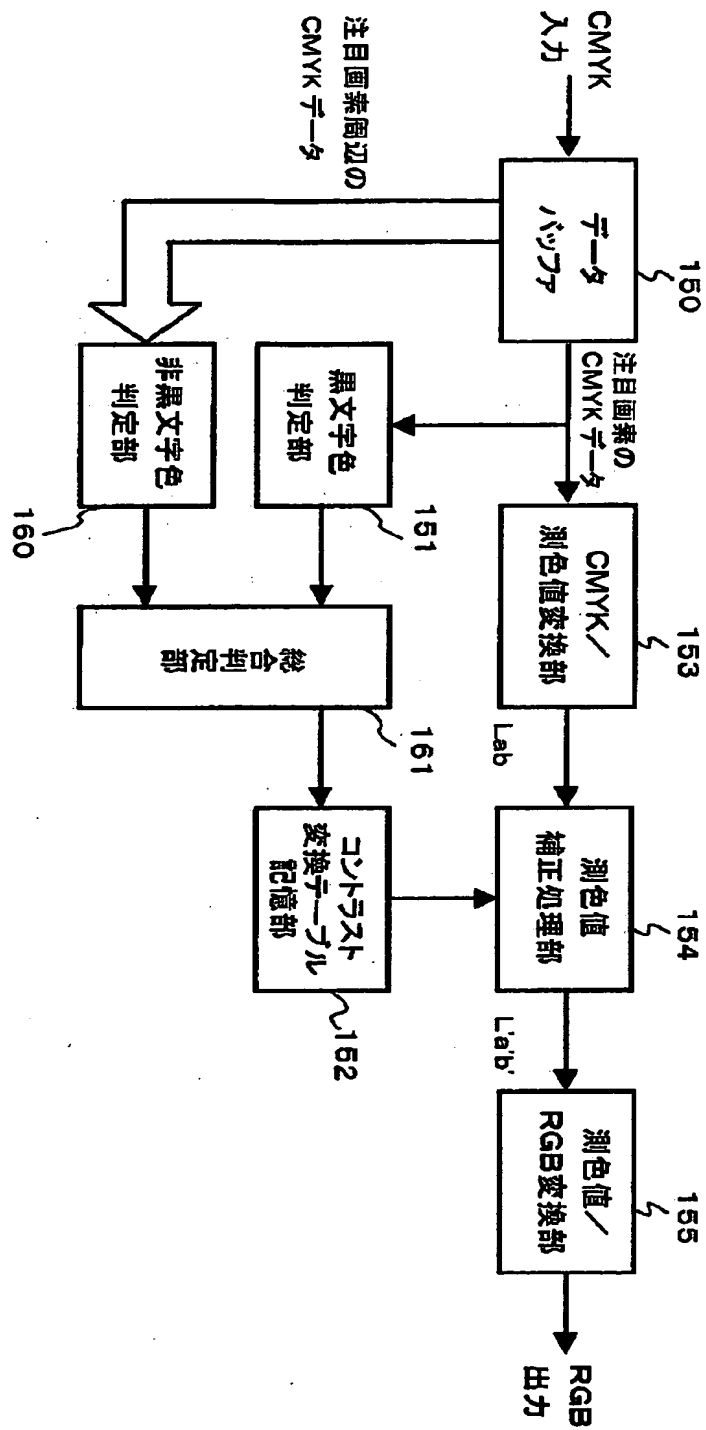
【図 11】



【図12】



【図 13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カラー複写機やカラープリンタのプリント用CMYKデータを、ディスプレイや他のカラープリンタなどで黒文字の高品質再現が可能なRGBデータなどに変換する。

【解決手段】 黒文字色判定部151はプリント用CMYKデータが黒文字色か否か判定する。黒文字色の場合には、CMYK／測色値変換部153により変換された測色値は、測色値補正処理部154で黒文字用コントラスト変換テーブルを用いてコントラストを強調するためのコントラスト補正が施される。非黒文字色と判定された場合には、非黒文字色用のコントラスト変換テーブルを用いて、あまりコントラストが強調されないコントラスト補正が施される。補正後の測色値は測色値／RGB変換部155でRGBデータに変換される。

【選択図】 図10

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006747]

1. 変更年月日	1990年 8月24日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区中馬込1丁目3番6号
氏 名	株式会社リコー